

BEST AVAILABLE COPY

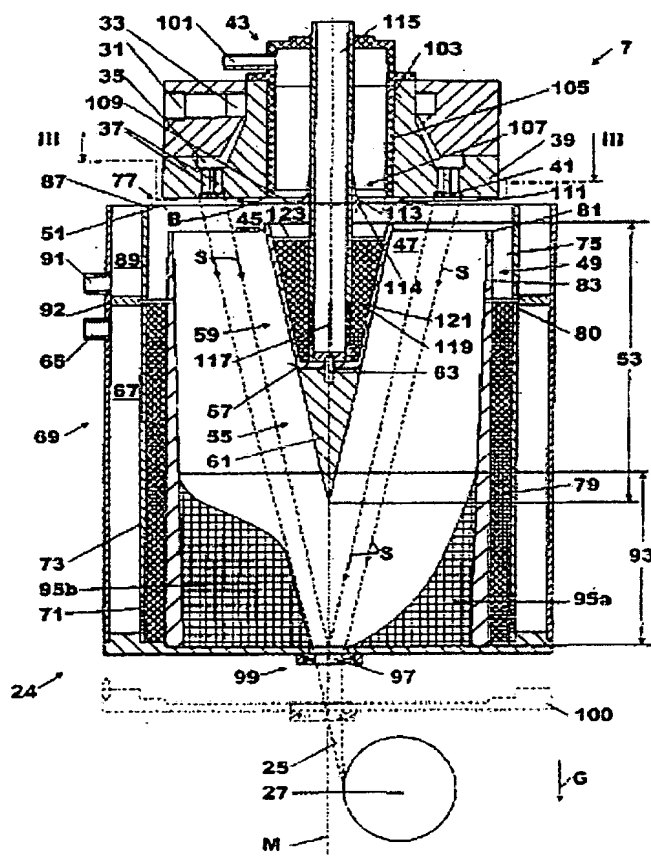
Spinning funnel for cellulosic fibers, is partially immersed in spinning bath, i surrounded by spun fibers and has central feeder for coagulant solution

Patent number: DE10060877
Publication date: 2002-07-04
Inventor: ESTELMANN ROLAND (DE); HELMSTORFF BERND (DE); BEECK HEINZ-DIETER (DE)
Applicant: ZIMMER AG (DE)
Classification:
 - international: D01D5/06; D01D4/08
 - european: D01D5/06
Application number: DE20001060877 20001207
Priority number(s): DE20001060877 20001207

Report a data error here

Abstract of DE10060877

The spinning funnel (24) includes a central feed unit (59) with a section in the spinning bath (45). The fibers are spun and passed through the spinning bath, around the funnel. The funnel itself, supplies the spinning bath coagulant solution. An Independent claim is included for the method of making spun fibers from solution using the apparatus described. Preferred features: A section of the body (55) is located in the bath, the fibers being led through the bath around it. The body occupies the volume surrounded by the fibers in the bath region. The central solution feeder is part of the body and is formed by a region permeable to the solution. Solution passes through the feeder into the bath. The permeable region is a sieve. Within the body itself, the solution passes through a stilling chamber (119). This includes a device smoothing-out the flow. The body tapers in the spinning direction, being conical. Its outer surface is parallel to the fibers. Near the body, the bath has an annular cross section. A lower outlet (97) is preceded by a funnel section in the spinning bath, tapering towards the outlet. The funnel section is constructed by filler bodies (95a, 95b) in the spinning bath. Cross section of the bath tapers monotonically from the liquid surface to the outlet. The displacement body projects up above the surface of the bath. An associated spinning head and an assembly kit are also claimed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 60 877 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
D 01 D 5/06
D 01 D 4/08

② Aktenzeichen: 100 60 877.9
② Anmeldetag: 7. 12. 2000
④ Offenlegungstag: 4. 7. 2002

DE 100 60 877 A 1

⑦ Anmelder:
Zimmer AG, 60388 Frankfurt, DE

⑦ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

⑦ Erfinder:
Estelmann, Roland, 76829 Landau, DE; Helmstorff,
Bernd, 65205 Wiesbaden, DE; Beeck, Heinz-Dieter,
60323 Frankfurt, DE

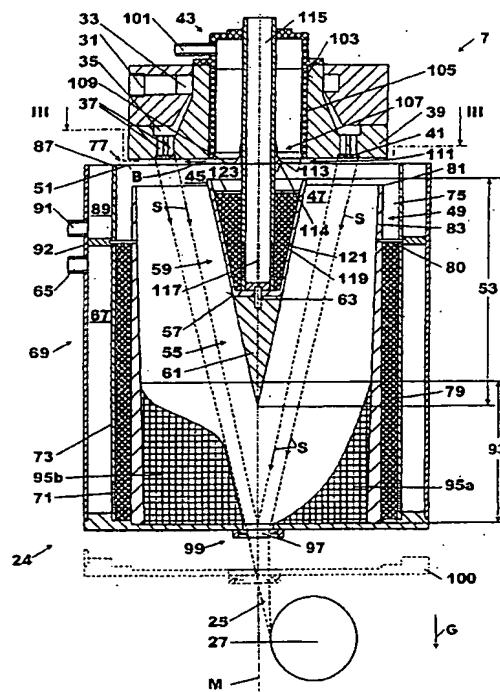
⑤ Entgegenhaltungen:
DE 75 28 673 U1
US 25 36 092

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Spinntrichtervorrichtung mit Mitteneinspeisung

⑦ Die Erfindung betrifft eine Spinntrichtervorrichtung (24) für eine Spinnanlage zur Herstellung von Spinnfäden (17) aus einer Spinnlösung, wobei die Spinntrichtervorrichtung (24) zumindest bereichsweise mit einem Spinnbad (45) aus einer Spinnbadlösung gefüllt ist, durch das die Spinnfäden (17) entlang einer Spinnrichtung (S) geleitet sind. Solche herkömmlichen Spinntrichtervorrichtungen (24) neigen zu Fadenabrissen und Fadenverklebungen, sodass ihre Spinnbarkeit nicht mehr für heutige Anwendungen ausreicht. Um die Spinnbarkeit zu erhöhen, ist daher erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Spinntrichtervorrichtung (24) eine zumindest abschnittsweise im Spinnbad (45) angeordnete Mitteneinspeiseeinrichtung (59) aufweist, um die herum die Spinnfäden (17) durch das Spinnbad (45) geleitet sind und durch die dem Spinnbad (45) Spinnbadlösung zugeführt ist.



DE 100 60 877 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft eine Spinntrichtervorrichtung für eine Spinnanlage zur Herstellung von Spinnfäden aus einer Spinnlösung, wobei die Spinntrichtervorrichtung zumindest bereichsweise mit einem Spinnbad aus einer Spinnbadlösung gefüllt ist, durch das die Spinnfäden entlang einer Spinnrichtung geleitet sind.

[0002] Derartige Spinntrichtervorrichtungen werden bei Spinnanlagen verwendet, mit denen Spinnfäden aus einer Spinnlösung aus Wasser, Cellulose und einem tertiären Aminoxid wie N-methylmorpholin-N-Oxid (NMMO), hergestellt werden. Zur Herstellung der Spinnfäden wird die Spinnlösung durch einen Spinnkopf geleitet, der üblicherweise mit einer Vielzahl von Spinnöffnungen versehen ist. Durch die Spinnöffnungen wird die Spinnlösung zu Spinnfäden extrudiert und dann durch eine Spinntrichtervorrichtung geleitet, die mit einer Spinnbad- bzw. Fällbadlösung gefüllt ist. Als Spinnbadlösung kann Wasser oder eine verdünnte wässrige Lösung des zur Lösung der Cellulose eingesetzten Aminoxids verwendet werden. Unter der Spinnrichtung wird im folgenden die lokale Bewegungsrichtung der Spinnfäden oder, bei einem Spinnfadenbündel, die mittlere lokale Bewegungsrichtung der Spinnfäden des Bündels verstanden.

[0003] Eine gattungsgemäße Spinntrichtervorrichtung ist beispielsweise aus der EP 0 879 906 A2 bekannt. In dieser Druckschrift ist ein Spinntrichter gezeigt, der von einem Fällbad durchströmt ist. In dem Fällbad ist eine von der Fällbadlösung umströmte Spinnöse angeordnet, durch welche die Spinnfäden direkt in das Fällbad extrudiert werden.

[0004] Bei der Vorrichtung der EP 0 832 995 A2 wird eine Spinnlösung durch eine Spinnöse mit hoher Lochdichte zu einer Vielzahl von Spinnfäden extrudiert und in eine Fällbadflüssigkeit eingebracht. In der Fällbadflüssigkeit werden die Spinnfäden gebündelt und mittels eines Umlenkorgans umgelenkt.

[0005] In der WO 96/20300 ist die Vorrichtung der EP 0 832 995 A2 hinsichtlich des Einflusses geometrischer Größen, wie den Düsendurchmesser, den Abständen der Düsenöffnungen voneinander sowie dem Abstand der Düsenöffnungen zu einem Bündelungsorgan beschrieben.

[0006] Aus der EP 746 641 B1 ist eine Vorrichtung bekannt, bei der ein Spinnfadenbündel in einer Spinnbadflüssigkeit zu einem Konvergenzpunkt gezogen wird.

[0007] In der EP 774 870 B1 ist eine Spinntrichtervorrichtung beschrieben, die einen in einer Fällbadlösung eingetauchten Trichter aufweist.

[0008] Nachteilig bei den herkömmlichen Spinntrichtervorrichtungen ist, dass die Spinnbarkeit aufgrund von Fadenabrissen und Verklebungen für die heutigen Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit der Fadenherstellung zu gering ist. Da bei einem Fadenabriss oder einer Verklebung des Fadenbündels der Betrieb der Anlage unterbrochen werden muss, sind bei den bekannten Spinntrichtervorrichtungen die Ausfallzeiten und damit die Betriebskosten hoch.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäßen Spinntrichtervorrichtung so zu verbessern, dass die Spinnbarkeit erhöht wird.

[0010] Für die eingangs genannte Spinntrichtervorrichtung wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Spinntrichtervorrichtung eine zumindest abschnittsweise im Spinnbad angeordnete Mitteneinspeiseeinrichtung aufweist, um die herum die Spinnfäden durch das Spinnbad geleitet sind und durch die dem Spinnbad eine Spinnbadlösung zugeführt ist.

[0011] Diese Lösung ist konstruktiv einfach und hat den Vorteil, dass die Spinnbarkeit höher als bei den her-

kömmlichen Spinntrichtervorrichtungen ist. Dies wird dadurch erreicht, dass erfindungsgemäß zusätzliche Spinnbadlösung dem Spinnbad in einem Bereich zugeleitet wird, der von den Spinnfäden umgeben ist. Die mit den Spinnfäden mitgerissene Spinnbadlösung wird in diesem Bereich sofort durch die Spinnbadlösung aus der Mitteneinspeiseeinrichtung ersetzt, so dass sich keine Ausgleichsströmung durch die Spinnfäden hindurch im Spinnbad ausbilden kann. Gerade diese Ausgleichsströmung quer zur Spinnrichtung durch die einzelnen Spinnfäden hindurch beeinträchtigt bei den herkömmlichen Vorrichtungen die Spinnbarkeit, da sie die Spinnfäden zu Schwingungen anregt und so vermehrt zu Fadenabrissen und Fadenverklebungen führt.

[0012] In der WO 97/07811 ist eine Zuführung für Fällungsmittel gezeigt, durch welche die Innenoberfläche eines extrudierten Endlosschlauches mit einem Fällungsmittel benetzt wird. Diese Zuführung ist bei Endlosschläuchen zwingend notwendig, da sonst die Schlauchinnenseite nicht mit dem Fällungsmittel in Kontakt kommt. Eine solche Zuführung ist gerade für die Herstellung von Endlosschläuchen typisch. Bei der Herstellung von Spinnfäden wird sie nicht verwendet und auch nicht benötigt, da im Gegensatz zu einem Endlosschlauch die Spinnfäden bei der Durchquerung der Spinnbadlösung stets allseitig benetzt werden.

[0013] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Spinntrichtervorrichtung kann im Spinnbad zumindest abschnittsweise ein Verdrängungskörper angeordnet sein, um den herum die Spinnfäden durch das Spinnbad geleitet sind. Bei dieser Anordnung ist im Spinnbad ein kleineres Volumen an Spinnbadlösung enthalten, als dies im Stand der Technik üblich ist. Als Folge müssen geringere Mengen an Spinnbadlösung umgewälzt werden. Das kleinere Spinnbadvolumen wirkt sich zudem positiv auf die Spinnbarkeit aus, da sich keine starke Ausgleichsströmung entwickeln kann. Durch die Unterdrückung der Ausgleichsströmung bleibt die Oberfläche des Spinnbades ruhiger als bei herkömmlichen Vorrichtungen.

[0014] Die Ausgleichsströmung wird am wirksamsten unterdrückt, wenn in einer vorteilhaften Weiterbildung der Verdrängungskörper zumindest im Bereich des Spinnbades im wesentlichen den von den Spinnfäden umgebenen Raum einnimmt. Bei den herkömmlichen Spinntrichtervorrichtungen ist die Ausgleichsströmung gerade in diesem Bereich besonders stark, da, um in den von den Spinnfäden umgebenen Raum zu gelangen, die Spinnbadlösung zwischen den Spinnfäden hindurch strömen muss.

[0015] Gemäß einer weiteren, besonders vorteilhaften Ausgestaltung kann die Mitteneinspeiseeinrichtung gleichzeitig als Verdrängungskörper ausgebildet sein. Bei dieser Ausgestaltung kann die Spinnbarkeit besonders gut verbessert werden, da die Ausgleichsströmung im Spinnbad nahezu eliminiert wird. Dabei kann in einer Weiterbildung der Erfindung der Verdrängungskörper zumindest einen spinnbadlösungsdurchlässigen Bereich aufweisen, durch den die Spinnbadlösung in das Spinnbad eintritt. Der spinnbadlösungsdurchlässige Bereich kann sich aber auch über einzelne Bereiche der Außenwandung oder über die gesamte Außenwandung des Verdrängungskörpers erstrecken, so dass eine großflächige Zuleitung von Spinnbadlösung möglich ist. Auch eine Ausgestaltung als Sieb ist möglich. Dazu kann die dem Spinnbad ausgesetzte Außenwand des Verdrängungskörpers an den entsprechenden Stellen porös ausgebildet sein.

[0016] Um eine möglichst gleichmäßige Zufuhr von Spinnbadlösung durch die Mitteneinspeiseeinrichtung zu erzielen und um durch die Zufuhr der Spinnbadlösung selbst keine starken Sekundärströmungen zu verursachen, kann in einer vorteilhaften Weiterbildung im Verdrängungskörper

eine Beruhigungskammer ausgebildet sein, wobei die Beruhigungskammer von der dem Spinnbad zuzuführenden Spinnbadlösung durchströmt ist. In der Beruhigungskammer wird die Strömung der Spinnbadlösung beruhigt und vergleichmäßigt. Eine besonders gleichmäßige und strömungstechnisch günstige Versorgung mit Spinnbad kann erreicht werden, wenn die Beruhigungskammer mit Einrichtungen zur Vergleichmäßigung der Zuströmung versehen ist. Solche Einrichtungen können beispielsweise Kugelschüttungen oder ein Sieb oder mehrere Siebe oder Filter sowie Kombinationen dieser Einrichtungen sein.

[0017] In der Spinntrichtervorrichtung werden üblicherweise die Spinnfäden aus den einzelnen, flächig am Spinnkopf verteilten Düsenkanälen auf im wesentlichen einen Punkt zusammengeführt und zu einem Faserbündel vereint. Um den Raum zwischen den Spinnfäden zur Unterdrückung der Ausgleichsströmung möglichst gut auszufüllen, ist es daher von Vorteil, wenn sich der Verdrängungskörper in Spinnrichtung verjüngt. Dabei kann der Verdrängungskörper eine im wesentlichen konische Form aufweisen.

[0018] Um eine Ausgleichsströmung zwischen den Spinnfäden und der den Spinnfäden zugewandten Außenfläche des Verdrängungskörpers möglichst wirksam zu unterdrücken, ist es von Vorteil, wenn die den Spinnfäden zugewandte Außenfläche des Verdrängungskörpers im wesentlichen parallel zu den Spinnfäden verläuft.

[0019] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung kann das Spinnbad im Bereich des Verdrängungskörpers in Richtung quer zur Spinnrichtung einen im wesentlichen ringförmigen Strömungsquerschnitt aufweisen, sodass in Umfangsrichtung gleichmäßige Strömungsverhältnisse herrschen. In Spinnrichtung kann dabei der ringförmige Strömungsquerschnitt als ein strömungstechnisch optimierter Strömungskanal ausgebildet sein. Dabei kann sich insbesondere der Strömungsquerschnitt des Spinnbades in Spinnrichtung von der Spinnbadoberfläche zur Auslassöffnung hin monoton verjüngen.

[0020] In einer Weiterbildung der Erfindung werden die Spinnfäden durch eine Auslauföffnung aus dem Spinnbad geleitet. Um eine möglichst gleichmäßige Geschwindigkeitsverteilung im Spinnbad in der Nähe der Auslauföffnung zu erreichen, ist es von Vorteil, wenn in Spinnrichtung vor der Auslauföffnung im Spinnbad ein Trichterabschnitt ausgebildet ist. Im Trichterabschnitt verringert sich der Strömungsquerschnitt des Spinnbades im wesentlichen auf die Auslauföffnung.

[0021] Damit mit der erfindungsgemäßen Spinntrichtervorrichtung verschiedene Spinnfadenqualitäten hergestellt werden können, ist es von Vorteil, wenn die Strömungsgeschwindigkeiten im unteren Bereich anpassbar sind. Dazu kann in einer weiteren Ausgestaltung der Trichterabschnitt durch zumindest einen zumindest bereichsweise im Spinnbad angeordneten Füllkörper gebildet sein. Durch die Formgebung der Füllkörper kann auch die im Luftspalt auf die Spinnfäden wirkende Zugspannung eingestellt werden: Die von einer Abzugsvorrichtung auf die Spinnfäden aufgebrachte Spannung kann im Bereich der Füllkörper abgebaut werden, wenn im Trichterabschnitt starke Reibungskräfte wirken. Die Reibungskräfte in diesem Bereich können dadurch eingestellt werden, dass die Spinnfäden in einer bestimmten Entfernung von den Füllkörpern geführt werden. Werden die Spinnfäden in Berührungsnähe der Füllkörper geführt, so dass sie die Füllkörper direkt berühren oder die wandnahe Strömung der Füllkörper durchqueren, so erhöht sich die Reibung im Trichterabschnitt und die Zugspannung im Luftspalt nimmt ab.

[0022] Da die Spinnfäden mit hoher Geschwindigkeit in das Spinnbad eintauchen, entstehen an der Spinnbadoberflä-

che Wellen, welche die gerade extrudierten Spinnfäden mechanisch stark belasten und die Spinnqualität herabsetzen. Neben der Wellenbildung kommt es durch den Eintauchvorgang auch zu einer teilweisen Absenkung der Spinnbadoberfläche durch die Ausgleichsströmungen im Spinnbad. Die Spinnbadoberfläche kann in einer vorteilhaften Weiterbildung der Spinntrichtervorrichtung dadurch beruhigt werden, dass der Verdrängungskörper über die Oberfläche des Spinnbades ragt.

[0023] Eine Unterdrückung der Ausgleichsströmung und damit eine erhebliche Verbesserung der Spinnsicherheit wird auch erzielt, wenn die Erfindung auf einen Spinnkopf zur Herstellung von Spinnfäden aus einer Spinnlösung, mit Spinndüsenöffnungen, durch die im Betrieb die Spinnlösung zu Spinnfäden extrudierbar ist, angewandt wird. Bei einem Spinnkopf wird die Spinnsicherheit dadurch erhöht, dass der Spinnkopf mit einer Mitteneinspeiseeinrichtung versehen ist, um die herum die Spinnfäden geleitet sind, wobei durch die Mitteneinspeiseeinrichtung einer Spinntrichtervorrichtung eine Spinnbadlösung zuführbar ist.

[0024] Der Spinnkopf kann in einer Weiterbildung insbesondere eine die Mitteneinspeiseeinrichtung mit Spinnlösung versorgende Spinnbadzuleitung aufweisen, die im Spinnkopf durch einen von den Spinndüsenöffnungen umgebenen Bereich geführt ist. Die Verteilung der Spinndüsenkanalöffnungen auf einer Kreisringfläche gemäß einer weiteren Ausgestaltung führt zu einer gleichmäßigeren Strömung und geringeren Wellen im Spinnbad, da die Spinnfäden unter nahezu gleichen Winkeln in das Spinnbad eintauchen.

[0025] Dabei können die Spinndüsenöffnungen gemäß einer weiteren Ausgestaltung im wesentlichen ringförmig um die Spinnbadzuleitung angeordnet sein. Bei dieser Bauform wird der Spinnkopf sehr kompakt und raumsparend. Ebenso kann auch eine die Beblasungseinrichtung mit Spinnlösung versorgende Zuleitung für Beblasungsgas durch den von den Spinndüsenöffnungen umgebenen Bereich des Spinnkopfes geführt sein.

[0026] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung kann am Spinnkopf ein Oberflächenberuhigungsmittel vorgesehen sein, das in Berührungsnähe zur Spinnbadoberfläche bringbar ist. Das Oberflächenberuhigungsmittel wirkt so auf die Spinnbadoberfläche ein, dass Wellen und Wirbel an der Oberfläche des Spinnbades unterdrückt werden. Dies wird auf einfache Weise dadurch erreicht, dass sich das Oberflächenberuhigungsmittel in Berührungsnähe zur Spinnbadoberfläche befindet. Unter Berührungsnähe ist dabei ein Abstand des Oberflächenberuhigungsmittels in der Nähe der Spinnbadoberfläche zu verstehen, der noch eine positive Einwirkung auf die Oberfläche des Spinnbades ermöglicht.

[0027] Wird beispielsweise in einer Weiterbildung das Oberflächenberuhigungsmittel durch einen festen Körper gebildet, so kann dieser sich knapp unter, auf Höhe oder über der Spinnbadoberfläche befinden, um Wellen zu unterdrücken. Als ein flächiger Körper kommt beispielsweise ein Umlenkter der Beblasungseinrichtung in Frage, so dass die Beblasungseinrichtung neben der Beblasung eine Doppelfunktion ausübt.

[0028] Die Erfindung umfasst auch einen Bausatz, der einen Spinnkopf mit Spinndüsenöffnungen, durch welche im Betrieb die Spinnlösung zu Spinnfäden extrudiert ist, und eine Spinntrichtervorrichtung nach einer der obigen Ausgestaltungen aufweist. Dabei können weitere vorteilhafte Ausgestaltungen vorgesehen sein, mit denen die Zusammenwirkung des Spinnkopfes mit der Spinntrichtervorrichtung verbessert werden kann.

[0029] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird

erfindungsgemäß auch gelöst durch ein Verfahren zum Herstellen von Spinnfäden aus einer Spinnlösung, bei dem die Spinnlösung durch Spinndüsenöffnungen durchgeleitet und dabei gleichzeitig zu Spinnfäden extrudiert wird, dann die extrudierten Spinnfäden durch ein Spinnbad im wesentlichen um eine Mitteneinspeiseeinrichtung herum geleitet werden, wobei gleichzeitig durch die Mitteneinspeiseeinrichtung Spinnbadlösung dem Spinnbad zugeleitet wird.

[0030] Im folgenden werden der Aufbau und die Funktion der erfindungsgemäßen Spinntrichtervorrichtung anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die Figuren beschrieben.

[0031] Es zeigen:

[0032] Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel einer Spinnanlage zur Herstellung von Spinnfäden aus einer Spinnlösung, mit einer erfindungsgemäßen Spinntrichtervorrichtung;

[0033] Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Spinntrichtervorrichtung in einem Längsschnitt;

[0034] Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III der Fig. 2.

[0035] Der Aufbau einer Spinnanlage 1 zur Herstellung von Spinnfäden aus einer Spinnlösung ist schematisch in Fig. 1 dargestellt.

[0036] In einem geeigneten Lösungsaggregat 3 wird eine meist hochviskose Spinnlösung aus Wasser, Cellulose und einem tertiären Aminoxid wie N-methylmorpholin-N-Oxid (NMMO), zusammengemischt und aufbewahrt. Die Spinnlösung wird von dem Lösungsaggregat 3 über ein beheiztes Rohrleitungssystem 5 und einer Verteilereinrichtung 6 zu einem Spinnkopf 7 gefördert. Wie in Fig. 1 in gestrichelten Linien dargestellt ist, können auch mehrere Spinnköpfe 7 an die Verteilereinrichtung 6 angeschlossen sein.

[0037] Die Spinnanlage 1 weist verschiedene Untersysteme auf, die an das Rohrleitungssystem 5 angeschlossen sind, beispielsweise – wie in Fig. 1 dargestellt – eine oder mehrere Pumpen 9 zur Förderung der Spinnlösung, einen Ausgleichsbehälter 11 sowie eine oder mehrere Berstschiebeeinrichtungen 13.

[0038] Durch den Ausgleichsbehälter 11 werden Druck- und Volumenstromschwankungen bei der Förderung der Spinnbadlösung durch das Rohrleitungssystem 5 ausgeglichen, so dass die Spinnköpfe 7 konstant mit Spinnbadlösung versorgt sind.

[0039] Die Spinnbadlösung neigt bei zu langer Lagerung und bei bestimmten Temperaturen zu spontanen exothermen Reaktionen. Um im Falle einer exothermen Reaktion größere Schäden an der Spinnanlage aufgrund des dabei entstehenden Überdruckes zu vermeiden, ist das Rohrsystem 5 des Ausführungsbeispiels der Fig. 1 ferner mit einer Berstschiebeeinrichtung 13 ausgestattet. Die Berstschiebeeinrichtung 13 leitet die Druckwelle bei einer exothermen Reaktion nach außen ab.

[0040] Der Spinnkopf 7 weist eine Vielzahl von Spinndüsenhütchen 15 mit jeweils einer Vielzahl von Spinndüsenöffnungen auf, durch welche die Spinnlösung in einer Spinnrichtung S zu Spinnfäden 17 extrudiert wird.

[0041] Bei der Spinnanlage der Fig. 1 werden die Spinnfäden nach dem Extrudieren durch einen Luftspalt 19 geleitet. Im Luftspalt 19 kann schnell strömendes Gas in Spinnrichtung geleitet sein, um die Spinnfäden 17 zu verstrecken. Alternativ, wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 dargestellt, kann im Luftspalt auch eine Beblaspung mit einem Beblaspungsgas quer zur Spinnrichtung stattfinden.

[0042] Nach dem Luftspalt 19 tauchen die Spinnfäden 17 in eine Spinnbadlösung 23 ein, die sich in einer Spinntrichtervorrichtung 24 befindet.

[0043] Ohne Einschränkungen in der Funktion der Spinntrichtervorrichtung 50 kann die Spinnanlage in einer anderen

Ausführungsvariante auch ohne Luftspalt 19 betrieben werden. In diesem Fall treten die Spinnfäden 17 nach der Extrusion direkt in das Spinnbad ein.

[0044] Nachdem die Spinnfäden 17 durch das Spinnbad geleitet sind, werden sie zu einem Spinnfadenbündel 25 zusammengeführt und durch ein Abzugswerk 27 aus der Spinntrichtervorrichtung 24 abgezogen. Nach der Spinntrichtervorrichtung 24 können sich weitere Bearbeitungsschritte 29 anschließen, bei denen das Spinnfadenbündel 25 beispielsweise gewaschen, getrocknet, gepresst und/oder imprägniert wird.

[0045] Im folgenden wird der Aufbau des Spinnkopfes 7 und der Spinntrichtervorrichtung 24 mit Bezug auf die Fig. 2 beschrieben.

[0046] Dem Spinnkopf 7 wird über eine Zuleitung 31, die in einem Ringkanal 33 mündet, Spinnlösung zugeführt. Vom Ringkanal 33 aus wird die Spinnlösung über einen weiteren Ringraum 35 an Düsenkanäle 37 weitergeleitet, die in einer Düsenplatte 39 ausgebildet sind. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 sind zwei, in bezug auf die Mittenlinie M radial beabstandete Reihen von Düsenkanälen 37 vorgesehen, die versetzt zueinander entlang zweier Kreislinien angeordnet sind.

[0047] An den dem Luftspalt 19 zugewandten Enden der Düsenkanäle 37 sitzt jeweils ein Spinnhütchen 41, das mit einer Vielzahl von Düsenöffnungen versehen ist. Beim Durchgang durch die Düsenöffnungen wird die Spinnlösung zu Spinnfäden 17 extrudiert, wobei jede Düsenöffnung genau einen Spinnfaden erzeugt. Die Anordnung der Düsenkanäle ist in Fig. 3 deutlicher zu erkennen, wo die Verteilung der durch die Düsenkanäle erzeugten Spinnfäden 17 dargestellt ist. Diese Verteilung im Schnitt III-III der Fig. 2 entspricht der Verteilung der Düsenöffnungen bzw. der Spinnhütchen 41, in denen die Düsenkanäle ausgebildet sind.

[0048] Die extrudierten Spinnfäden 17 werden dann durch den Luftspalt 19 geleitet, wo sie quer zur Spinnrichtung S mit einem Beblaspungsgas beblasen werden. Das Beblaspungsgas tritt in Beblaspungsrichtung B aus einer Beblaspungseinrichtung 43, die weiter unten beschrieben ist.

[0049] Nach der Durchquerung des Luftspaltes 19 tauchen die Spinnfäden 17 in ein Spinnbad 45, das eine Fällbad- oder Spinnbadlösung enthält. In Fig. 2 ist gezeigt, dass das Spinnbad in einem Spinnbadvolumen 47 der Spinntrichtervorrichtung 24 aufgenommen ist.

[0050] Das Spinnbadvolumen 47 ist in einem im wesentlichen zylindrischen Spinnbadbehälter 49 ausgebildet und in einem oberen, der Spinnbadoberfläche 51 zugewandten Abschnitt 53 in radialer Richtung bezüglich der Mittenrichtung M innen von einem Verdrängungskörper 55 begrenzt. Dadurch wird im Abschnitt 53 in einer Ebene quer zur Spinnrichtung S ein im wesentlichen ringförmiger Strömungsquerschnitt geschaffen. In Spinnrichtung S bildet der ringförmige Strömungsquerschnitt einen Strömungskanal aus, in dem die mit den Spinnfäden mitgerissene und unter Schwerkrafteinfluss G fließende Spinnbadlösung strömungstechnisch optimiert geführt ist.

[0051] Die Spinnfäden 17 sind um den Verdrängungskörper 55 herum durch das Spinnbad 45 geleitet. Der Verdrängungskörper 55 nimmt im wesentlichen den Raum zwischen den Spinnfäden 17 ein und verjüngt sich somit in Spinnrichtung S. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 hat der Verdrängungskörper 55 eine konische, spitz zulaufende Form, die aus zwei Teilen zusammengesetzt ist. Diese beiden Teile bilden eine möglichst glatte Außenwandung oder Außenfläche 57 des Verdrängungskörpers 55.

[0052] Der eine, obere, d. h. der Spinnbadoberfläche 51 zugewandte Teil des Verdrängungskörpers 55 bildet eine Mitteneinspeiseeinrichtung 59, durch die im Bereich 53

Spinnbadlösung zugeführt wird. Die Mitteneinspeiseeinrichtung 59 ist weiter unten genauer beschrieben.

[0053] Der untere Teil des Verdrängungskörpers 55 ist beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 als eine massive oder hohle, auswechselbare Kegelspitze 61 ausgebildet, die mit der Mitteneinspeiseeinrichtung 59 über eine Schraubverbindung 63 verbunden ist. In einer nicht gezeigten Ausführungsvariante der Spinntrichtervorrichtung 7 kann die Mitteneinspeiseeinrichtung 59 sich auch über den gesamten Verdrängungskörper 55 bzw. in den unteren Teil 61 erstrecken.

[0054] Die Außenfläche 57 des Verdrängungskörpers 55 verläuft im wesentlichen parallel zur Spinnrichtung S. Nach dem Austritt aus den Düsenöffnungen der Spinnhütchen 41 verläuft die Spinnrichtung S entlang der Spinnfäden 17 in einem Winkel zur Mittenrichtung M, da die Spinnfäden 17 in der Spinntrichtervorrichtung 24 zum Faserbündel 25 zusammengeführt werden.

[0055] Der Verdrängungskörper 55 in der Mitte des Spinnbades 49 führt zu einer Reduzierung des Strömungsquerschnittes des Spinnbades quer zur Spinnrichtung S und damit zu einer geringeren Umwälzmenge an Spinnbadlösung. Durch die konische Ausgestaltung ist der Verdrängungskörper 55 einfach und kostengünstig zu fertigen. Die lösbar angebrachte Kegelspitze 61 erlaubt es, durch einfachen Austausch die Strömungsgeschwindigkeit des mit den Spinnfäden mitgerissenen Spinnbades einzustellen.

[0056] Neben der Zufuhr von Spinnbadlösung aus der Mitteneinspeiseeinrichtung 59 wird Spinnlösung auch von radial außen zugeführt. Hierzu ist der Spinnbadbehälter 49 von zwei konzentrischen im wesentlichen ringförmigen Behältern umgeben, wobei der äußere Behälter in Schwerkraft-richtung G in zwei Ringkammern unterteilt ist.

[0057] Die Spinnbadlösung wird durch die Zuleitung 65 in die untere Kammer 67 des äußeren Behälters 69 geleitet, von der sie durch radiale Öffnungen 71 am Umfang der Innenwandung 73 des äußeren Behälters 69 in die Kammer 75 des inneren Behälters 77 geleitet ist.

[0058] Der untere, den Öffnungen 71 zugewandte Teil der Kammer 75 des inneren Behälters 77 ist mit Einrichtungen 79 zur Vergleichmäßigung der Zuströmung der Spinnbadlösung versehen. Diese Einrichtungen 79 können beispielsweise Kugelschüttungen, Siebe oder Filter oder Kombinationen dieser Elemente sein. Die Kammer 75 ist beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 durch ein Sieb 80 abgedeckt.

[0059] Aus der Kammer 75 fließt die Spinnbadlösung oberhalb der oberen Kante 81 der Wand 83 des Spinnbadbehälters 49, welche die Innenwandung der Kammer 75 bildet, in das Spinnbadvolumen 47. Die Wand 83 des Spinnbadbehälters 49 ist gegenüber der Mittenachse M so geneigt, dass sich der Innenraum des Spinnbadbehälters 49 in einem Längsschnitt entlang der Mittenlinie M in Spinnrichtung S im wesentlichen trichterförmig verkleinert. Der Winkel der Wand 83 ist dabei so gewählt, dass im oberen Bereich des Spinnbades 49 eine im wesentlichen konstante Geschwindigkeit im Spinnbad herrscht.

[0060] Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 wird das Spinnbadvolumen 47 sowohl von außerhalb als auch von innerhalb der ringförmig in das Spinnbad 45 eintauchenden Spinnfäden 17 mit Spinnbadlösung versorgt. Dadurch wird die Ausbildung einer Ausgleichsströmung durch die Spinnfäden 17 hindurch in radialer Richtung bezüglich der Mittenachse M zuverlässig vermieden.

[0061] Über die Oberkante 87 der Innenwandung 73 des äußeren Behälters 69 fließt überschüssige Spinnbadlösung in eine obere Ringkammer 89 des äußeren Behälters 69, von wo aus sie über einen Abfluss 91 abgeleitet und wiederaufbereitet der Spinntrichtervorrichtung 24 zugeführt wird. Die

untere Ringkammer 67 und die obere Ringkammer 89 des äußeren Behälters 69 sind voneinander durch einen für die Spinnbadlösung undurchlässigen Boden 92 voneinander getrennt.

5 [0062] Durch die bevorzugt runde Ausgestaltung sind die Behälter 49, 69, 77 einfach zu fertigen und ermöglichen in Umfangsrichtung gleichmäßige Strömungsverhältnisse.

[0063] Im unteren Bereich des Spinnbadbehälters 49 ist ein Trichterabschnitt 93 ausgebildet, der durch einen Füllkörper 95 gebildet wird. In der bezüglich der Mittenrichtung M linken und rechten Hälfte des Trichterabschnittes 93 sind zwei verschiedene Trichterformen 95a und 95b für verschiedene Anwendungen gezeigt. Durch die verschiedenen Trichterformen im unteren Spinnbadbereich 93 kann zum einen die Geschwindigkeit der mit den Spinnfäden 17 mitgerissenen Spinnbadlösung, zum anderen die auf die Spinnfäden 17 im Bereich oberhalb der Füllkörper 95a, 95b wirkende Zugspannung verändert werden. Die Zugspannung wird dabei über die Flüssigkeitsreibung und die Reibung der Spinnfäden in der Nähe der Füllkörper bestimmt. Dazu können die Füllkörper in Berührungsnähe zu den Spinnfäden 17 liegen, also durch ihre Oberfläche oder durch die Strömung in der Nähe ihrer Oberfläche die Reibung mit den Spinnfäden 17 beeinflussen. Je größer die auf die Spinnfäden 17 wirkende Reibung im Trichterabschnitt ist, umso weniger Zugspannung vom Abzugswerk 27 wirkt auf die Spinnfäden im Bereich zwischen den Spinnkanalöffnungen und dem Trichterabschnitt 93. Dank der Neigung der Wand 83 des Spinnbadbehälters 49 können die Füllkörper 95a, b leichter ausgebaut werden.

[0064] Der Strömungsquerschnitt des Trichterabschnittes 93 verjüngt sich in Spinnrichtung S zu einer Auslassöffnung 97 hin, durch welche die Spinnfäden mit Hilfe des Abzugseinrichtung 27 aus der Spinntrichtervorrichtung abgezogen werden. Die Auslassöffnung 97 ist mit einer Verstelleinrichtung 99 versehen, durch die der Strömungsquerschnitt der Auslassöffnung verändert werden kann. Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist die Verstelleinrichtung in Form einer Irisblende ausgebildet. Die Verstelleinrichtung 99 dient auch als Auslauffadenführer. Um einen vorzeitigen Verschleiß der Verstelleinrichtung 99 zu vermeiden ist diese aus einem korrosions- und abriebfesten Werkstoff, beispielsweise einer Keramik, einem Hartmetall oder einem gehärteten Stahlwerkstoff gefertigt. Anstelle einer Verstelleinrichtung 99 kann auch ein auswechselbarer Auslauffadenführer verwendet werden.

[0065] Wie an den gestrichelten Linien 100 in der Fig. 2 zu erkennen ist, ist die Spinntrichtervorrichtung 24 relativ zum Spinnkopf 7 entlang der Mittenrichtung M verstellbar, so dass die Höhe des Luftspaltes eingestellt werden kann. Hierzu kann eine in der Fig. 2 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellte Verstellmimik verwendet werden, die von Hand oder automatisch betätigt wird.

[0066] Als nächstes wird der Aufbau der Beblasungseinrichtung 43 im Luftspalt 19 beschrieben, durch die ein Beblasungsgas radial nach außen in Richtung der extrudierten Spinnfäden 17 geblasen wird.

[0067] Das Beblasungsgas wird über eine Gaszuleitung 101 von einer in der Fig. 2 nicht gezeigten Gasförderereinrichtung zu einer als Gasdurchleitung dienenden Mittenbohrung 103 des Spinnkopfes 7 geleitet. Die Temperatur des Beblasungsgases wird über eine in der Fig. 2 ebenfalls nicht dargestellte Heizvorrichtung gesteuert. Die Mittenbohrung 103 ist mit einem wärmeisolierenden Werkstoff 105 ausgekleidet, um die Temperatur des Beblasungsgases möglichst konstant zu halten und um eine Beeinflussung des Extrusionsprozesses in den Düsenöffnungen der Spinnhütchen 41 zu vermeiden.

[0068] Der untere, dem Spinnbad 45 zugewandte Bereich der Mittenbohrung ist als ein Umlenkbereich 107 ausgebildet. In diesem Bereich 107 wird das Beblasungsgas durch einen stirnseitig angeströmten Umlenksteller 109 im wesentlichen rechtwinklig zu den Düsenkanalöffnungen hin umgelenkt, wobei der Durchmesser des Umlenkstellers 109 größer als der Strömungsdurchmesser der Gasdurchleitung 103 ist. Der Umlenksteller 109 ist in einem Abstand zur Düsenplatte 39 angeordnet, sodass ein Radialspalt 111 gebildet wird, durch den die Beblasungsgas in Richtung der Spinnfäden 17 radial austritt.

[0069] Strömungstechnisch optimiert abgerundete Abschnitte 113 im Bereich der Umlenkung des Beblasungsgases sorgen für eine geringe Wirbelbildung und Turbulenz in der Radialströmung des Beblasungsgases.

[0070] Die plane, der Spinnbadoberfläche 51 zugewandte Unterseite 114 des Umlenkstellers befindet sich in Berührungsnähe zur Spinnbadoberfläche 51. Der Umlenksteller 109 dient also gleichzeitig als ein Oberflächenberuhigungsmittel 114, das Wellen an der Spinnbadoberfläche 51 unterdrückt.

[0071] Durch die Mittenbohrung 103 des Spinnkopfes 7 ist auch eine Spinnlösungsdurchleitung 115 für die Mitteneinspeisung 59 geführt, die mit einer in der Fig. 2 nicht dargestellten Einrichtung zur Förderung der Spinnbadlösung verbunden ist. Die Spinnlösungsdurchleitung 115 ist bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 als lanzenförmiges Rohr ausgebildet, das gleichzeitig als Befestigung für den Umlenksteller 109 und den Verdrängungskörper 55 dient.

[0072] Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 sind somit sowohl die Gasdurchleitung 103 als auch die Spinnlösungsdurchleitung 115 im Spinnkopf 7 durch den von den Düsenkanalöffnungen umgebenen Bereich geführt, was zu einer Platz sparenden Bauweise führt.

[0073] Die Spinnbadlösung aus der Spinnlösungsdurchleitung 115 wird über Öffnungen 117 in der Wandung der Leitung 115 in eine Beruhigungskammer 119 im Verdrängungskörper 55 geleitet. Die Beruhigungskammer 119 ist mit Einrichtungen 121 zur Vergleichmäßigung der Zuströmung versehen. Diese Einrichtungen 121 können beispielsweise Kugelschüttungen, Filter oder Siebe umfassen.

[0074] Von der Kammer 119 aus tritt die Fällbadlösung durch einen spinnbaddurchlässigen Bereich 123 in das Spinnbadvolumen 47 ein. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist dieser Bereich durch ein Sieb 123 gebildet. In einer Abwandlung des in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiels kann die Spinnbadlösung auch durch eine durchlässige Wand des Verdrängungskörpers geleitet sein.

[0075] Durch die Mitteneinspeisung 59 kann in einer nicht dargestellten Ausführungsvariante auch Spinnlösung aus dem Spinnbad 45 abgesaugt werden, insbesondere aus dem Bereich des Spinnbades in der Umgebung der Auslassöffnung 97. Entsprechend kann auch die Beblasungseinrichtung 43 zum Absaugen von Beblasungsgas oder Luft aus dem Luftspalt 19 eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Spinntrichtervorrichtung für eine Spinnanlage zur Herstellung von Spinnfäden aus einer Spinnlösung, wobei die Spinntrichtervorrichtung zumindest bereichsweise mit einem Spinnbad aus einer Spinnbadlösung gefüllt ist, durch das die Spinnfäden entlang einer Spinnrichtung geleitet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spinntrichtervorrichtung (24) eine zumindest abschnittsweise im Spinnbad (45) angeordnete Mitteneinspeiseeinrichtung (59) aufweist, um die herum die Spinnfäden (17) durch das Spinnbad (45) geleitet sind

und durch die dem Spinnbad (45) Spinnbadlösung zugeführt ist.

2. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Spinnbad (45) zumindest abschnittsweise ein Verdrängungskörper (55) angeordnet ist, um den herum die Spinnfäden (17) durch das Spinnbad (45) geleitet sind.

3. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper (55) zumindest im Bereich des Spinnbades (45) im wesentlichen den von den Spinnfäden (17) umgebenen Raum einnimmt.

4. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitteneinspeiseeinrichtung (59) als Verdrängungskörper (55) ausgebildet ist.

5. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper (55) zumindest einen spinnbadlösungsdurchlässigen Bereich (123) aufweist, durch den die Spinnbadlösung in das Spinnbad (45) eintritt.

6. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der spinnbadlösungsdurchlässige Bereich (123) als Sieb ausgestaltet ist.

7. Spinntrichtervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im Verdrängungskörper (55) eine Beruhigungskammer (119) ausgebildet ist, die von der dem Spinnbad (45) zuzuführenden Spinnbadlösung durchströmt ist.

8. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Beruhigungskammer (119) mit Einrichtungen (121) zur Vergleichmäßigung der Zuströmung versehen ist.

9. Spinntrichtervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Verdrängungskörper (55) in Spinnrichtung (S) verjüngt.

10. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper (55) im wesentlichen konisch ist.

11. Spinntrichtervorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine den Spinnfäden (17) zugewandte Außenfläche (57) des Verdrängungskörpers (55) im wesentlichen parallel zu den Spinnfäden (17) verläuft.

12. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Spinnbad (45) im Bereich des Verdrängungskörpers (55) in Richtung quer zur Spinnrichtung (S) einen im wesentlichen ringförmigen Strömungsquerschnitt aufweist.

13. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, wobei an dem in Spinnrichtung (S) gelegenen Ende des Spinnbades (45) eine Auslassöffnung (97) vorgesehen ist, durch welche die Spinnfäden (17) aus dem Spinnbad (45) geleitet sind, dadurch gekennzeichnet, dass in Spinnrichtung (S) vor der Auslassöffnung (97) im Spinnbad ein Trichterabschnitt (93) ausgebildet ist, in dem sich der Strömungsquerschnitt des Spinnbades (45) im wesentlichen auf die Auslassöffnung (97) verringert.

14. Spinntrichtervorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Trichterabschnitt durch zumindest einen zumindest bereichsweise im Spinnbad (45) angeordneten Füllkörper (95a, 95b) gebildet ist.

15. Spinntrichtervorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Strömungsquerschnitt des Spinnbades (45) in Spinnrichtung (S) von der Spinnbadoberfläche (51) zur Auslassöffnung (97) hin monoton verjüngt.

16. Spinntrichtervorrichtung nach einem der oben genannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrängungskörper (55) über die Oberfläche (51) des Spinnbades (45) ragt.

17. Spinnkopf zur Herstellung von Spinnfäden aus einer Spinnlösung, mit Spinndüsenöffnungen, durch die im Betrieb die Spinnlösung zu Spinnfäden extrudierbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Spinnkopf mit einer Mitteneinspeiseeinrichtung (59) versehen ist, um die herum die Spinnfäden (17) geleitet sind, wobei durch die Mitteneinspeiseeinrichtung (59) einer Spinntrichtervorrichtung (24) eine Spinnbadlösung zuführbar ist.

18. Spinnkopf nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine die Mitteneinspeiseeinrichtung (59) mit Spinnlösung versorgende Spinnbadzuleitung (115) im Spinnkopf (7) durch einen von den Spinndüsenöffnungen umgebenen Bereich geführt ist.

19. Spinnkopf nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Spinndüsenöffnungen im wesentlichen ringförmig um die Spinnbadzuleitung (115) angeordnet sind.

20. Spinnkopf nach einem der Ansprüche 17 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass eine die Beblasungseinrichtung (43) mit Spinnlösung versorgende Gaszuleitung (115) im Spinnkopf (7) durch einen von den Spinndüsenöffnungen umgebenen Bereich geführt ist.

21. Spinnkopf nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass am Spinnkopf (7) ein Oberflächenberuhigungsmittel (114) vorgesehen ist, das in Berührungsnähe zur Spinnbadoberfläche (51) bringbar ist.

22. Spinnkopf nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Oberflächenberuhigungsmittel (114) durch die Beblasungseinrichtung (43), insbesondere durch den Umlenksteller (109), gebildet ist.

23. Bausatz für eine Spinnanlage zur Herstellung von Spinnfäden aus einer Spinnlösung, mit einem Spinnkopf, der mit Spinndüsenöffnungen versehen ist, durch welche im Betrieb die Spinnlösung zu Spinnfäden extrudierbar sind, und mit einer Spinntrichtervorrichtung, die zumindest bereichsweise mit einer Spinnbadlösung gefüllt ist, durch welche die extrudierten Spinnfäden geleitet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Spinntrichtervorrichtung (24) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 und/oder der Spinnkopf (7) nach einem der Ansprüche 17 bis 21 ausgestaltet ist.

24. Spinnanlage zur Herstellung von Spinnfäden aus einer Spinnlösung, mit einem Spinnkopf, der mit Spinndüsenöffnungen versehen ist, durch welche im Betrieb die Spinnlösung zu Spinnfäden extrudierbar sind, und mit einer Spinntrichtervorrichtung, die zumindest bereichsweise mit einer Spinnbadlösung gefüllt ist, durch welche die extrudierten Spinnfäden geleitet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Spinntrichtervorrichtung (24) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 und/oder der Spinnkopf (7) nach einem der Ansprüche 17 bis 21 ausgestaltet ist.

25. Verfahren zum Herstellen von Spinnfäden aus einer Spinnlösung, umfassend folgende Verfahrensschritte:

- Durchleiten der Spinnlösung durch Spinndüsenöffnungen und gleichzeitiges Extrudieren der Spinnlösung zu Spinnfäden (17);
- Durchleiten der extrudierten Spinnfäden (17) durch ein Spinnbad (17) im wesentlichen um eine Mitteneinspeiseeinrichtung (59) herum;
- Gleichzeitiges Zuleiten von Spinnbadlösung in

das Spinnbad (45) durch die Mitteneinspeiseeinrichtung (59).

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

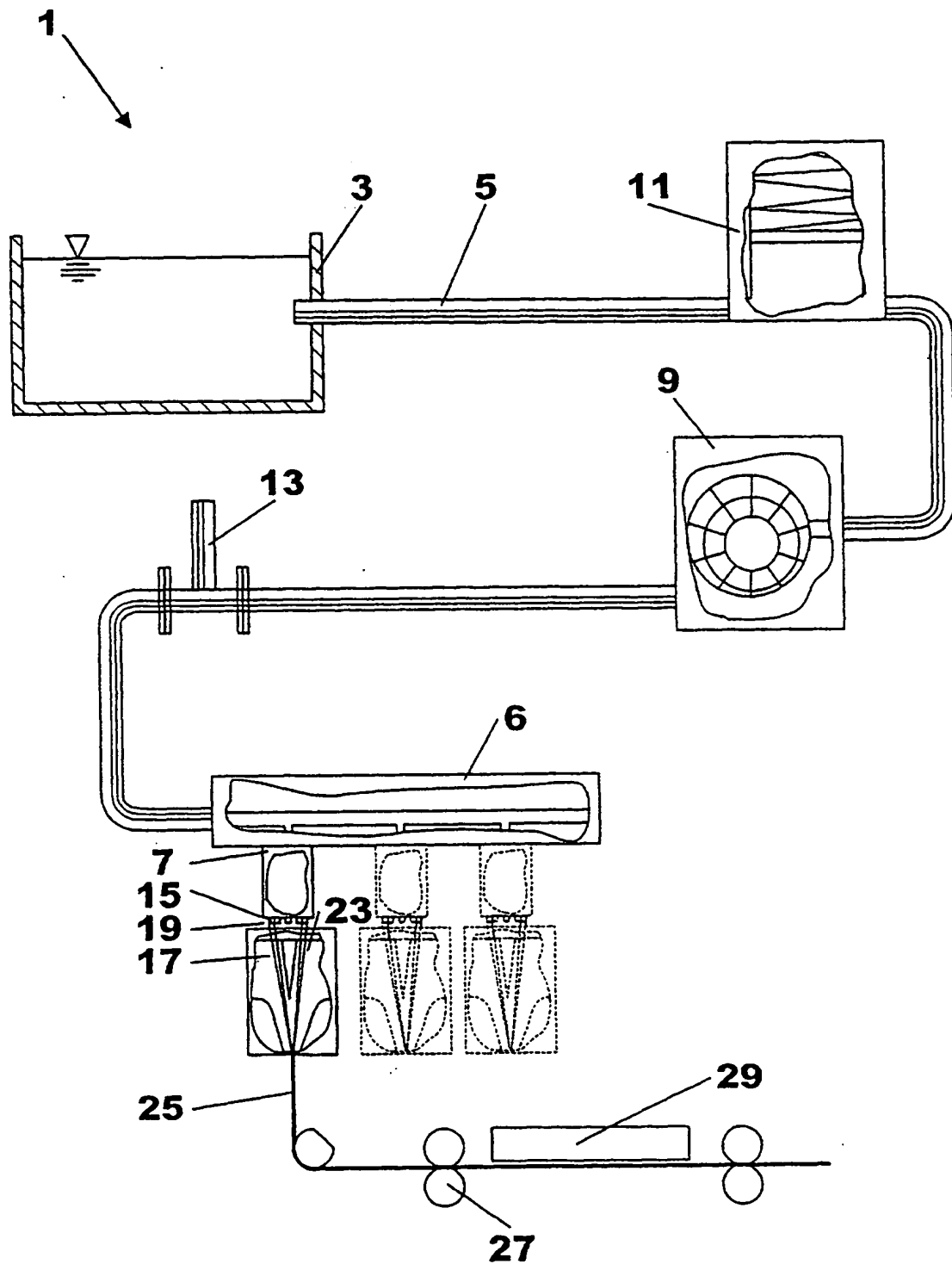
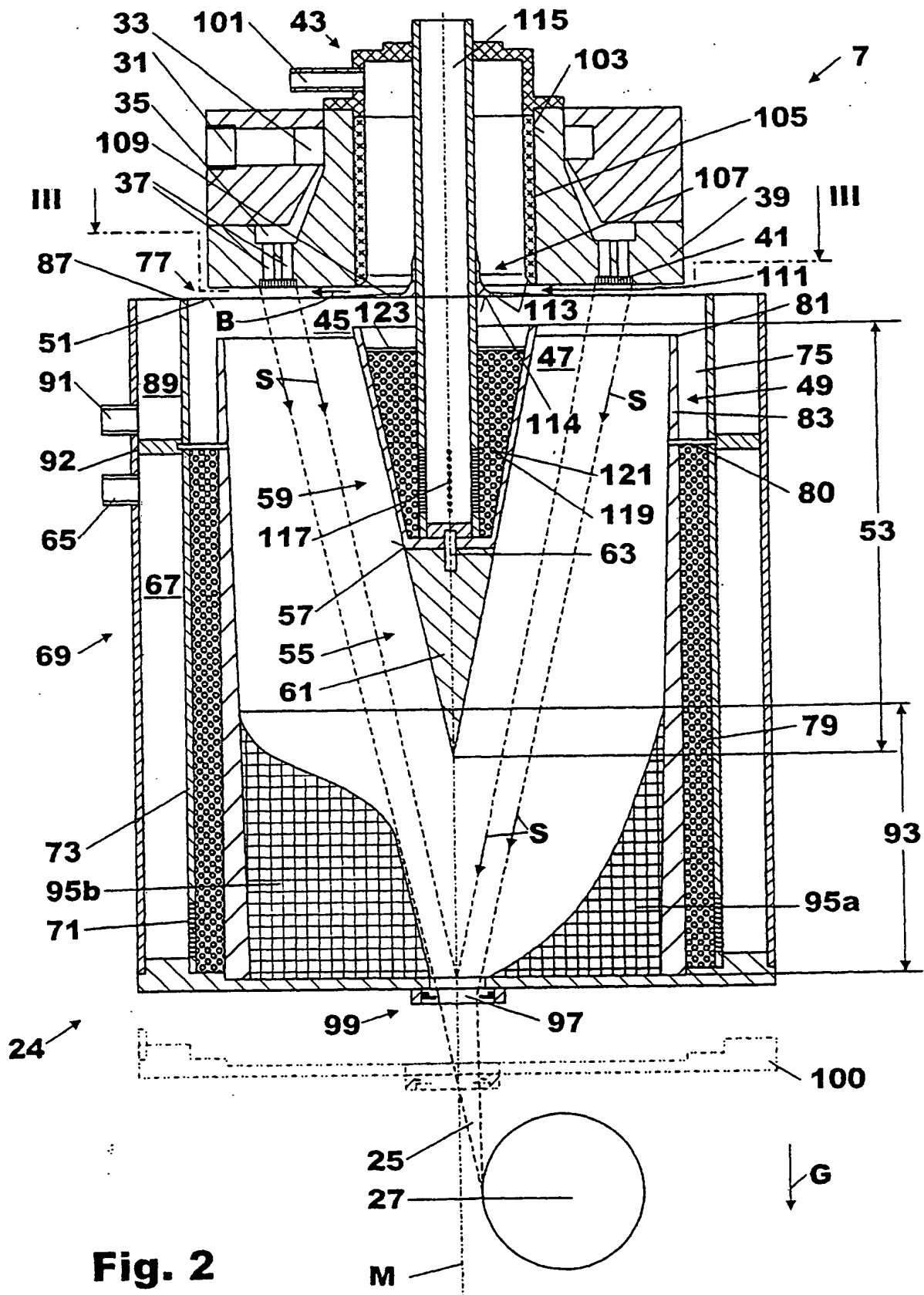


Fig. 1



III-III

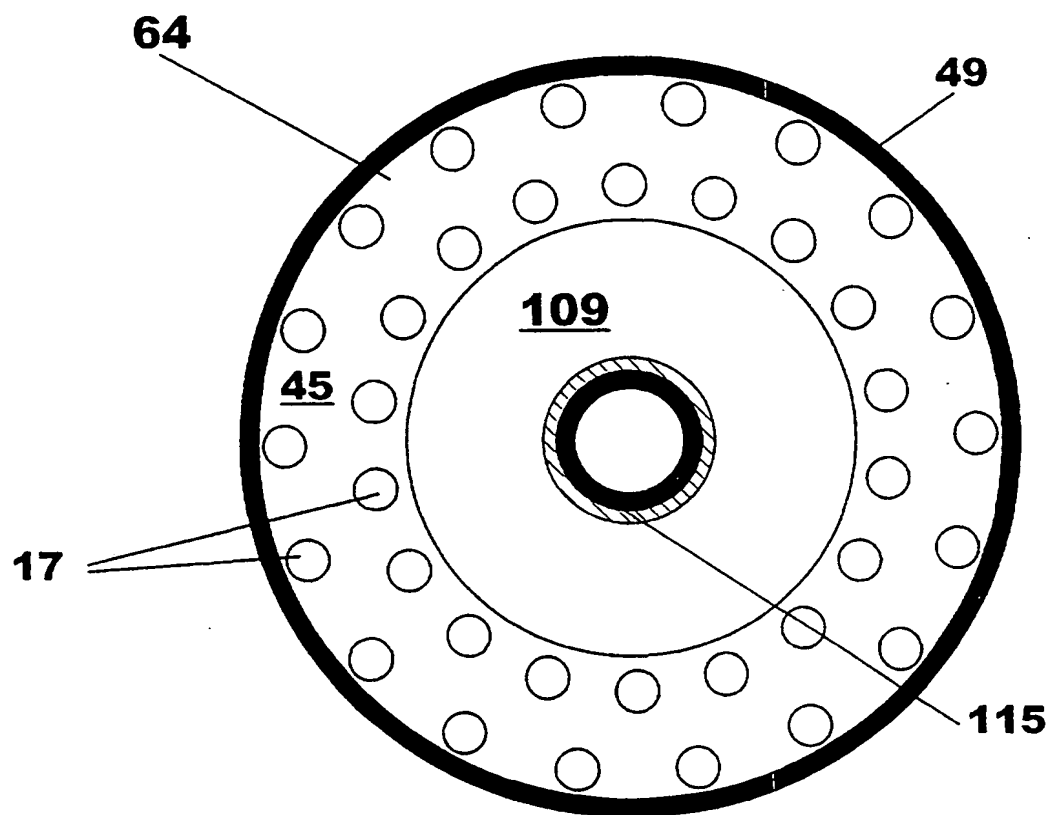


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.